

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1941

THÈSE

N° 147

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Georges André PRUVOT

Interne des Hôpitaux de Paris

Né le 17 mai 1911, à Vandœuvres (Suisse)

L'Enchevillement central autoplastique

par glissement

(Procédé du Verrou)

**Etude anatomique du Canal médullaire des os longs
et de la morphologie de leurs corticales diaphysaires**

Président : M. MATHIEU, Professeur

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUVE & C^{ie}, ÉDITEURS

15, RUE RACINE, 15

1941

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1941

THÈSE

N° —

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Georges André PRUVOT

Interne des Hôpitaux de Paris

Né le 17 mai 1911, à Vandœuvres (Suisse)

L'Enchevillement central autoplastique
par glissement
(Procédé du Verrou)

Etude anatomique du Canal médullaire des os longs
et de la morphologie de leurs corticales diaphysaires

Président : M. MATHIEU, Professeur

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUVE & C^{ie}, ÉDITEURS

15, RUE RACINE, 15

1941

LE DOYEN... BAUDOUIN

I. — PROFESSEURS

MM.

Anatomie	ROUVIÈRE.
Physiologie	Léon BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	POLONOVSK I.
Bactériologie	Robert DEBRÉ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	BAUDOUIN.
Pathologie médicale	PASTEUR-VALLÉRY.
	RADOT.
Pathologie chirurgicale	MONDOR.
Anatomie pathologique	LEROUX.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	AUBERTIN.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LÉVY-VALENSI.
Pathologie expérimentale et comparée	Henri BENARD.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	CHIRAY.
	ABRAMI.
Clinique médicale	FIESSINGER.
	LOEPER.
	RATHERY.
Hygiène et clinique de la première enfance	LEREBOULLET.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.	LAIGNEL-LAVASTINE
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE.
	CUNÉO.
Clinique chirurgicale	GOSSET.
	GRÉGOIRE.
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	VELTER.
Clinique urologique	CHEVASSU.
	COUVELAIRE.
Clinique d'accouchements	JEANNIN.
	LÉVY-SOLAL.
Clinique gynécologique	MOCQUOT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	HARVIER.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	M. VILLARET.
Clinique de la tuberculose	TROISIER.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MATHIEU.
Clinique de cardiologie	LAUBRY.
Clinique de neuro-chirurgie	Clovis VINCENT.
Assistance médico-sociale	N...
Professeurs sans chaire	HAZARD.
	MULON
	OLIVIER.
	SANNIÉ.
	VERNE.



II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

AMELINE..... Pathologie chirurgicale.
BARIÉTY..... Pathologie médicale.
BERNARD Etienne. Pathologie médicale.
BESANÇON (Justin) Hydrologie.
BONNET..... Bactériologie.
BOULANGER.. Chimie.
BOULIN..... Pathologie médicale.
BROUET..... Pathologie médicale.
BULLIARD..... Histologie.
CACHERA..... Pathologie médicale.
CORDIER..... Anatomie.
COSTE..... Pathologie médicale.
COUVELAIRE (Roger). Urologie.
DELARUE Anatomie pathologique.
DELAY Pathologie médicale.
DEGREZ (H.).. Physique.
DESOILLE..... Médecine légale.
DIGONNET.... Obstétrique.
DOGNON..... Physique.
FEVRE..... Pathologie chirurgicale.
FUNCK-BRENTANO. Pathologie chirurgi-
cale.
GALLIARD.... Parasitologie.
GARCIN..... Pathologie médicale.
M^{lle} GAUTHIER-VILLARS. Anatomie pa-
thologique.

MM.

DE GENNES... Pathologie médicale.
GIROUD..... Histologie.
HAGUENAU... Pathologie médicale.
HALPHEN.... Oto-rhino-laryngologie.
JOANNON..... Hygiène.
LACOMME..... Obstétrique.
LANTUÉJOUL. Obstétrique.
LAVIER..... Parasitologie.
LELONG..... Pathologie médicale.
LEMAIRE..... Pathologie expérimentale.
LENÈGRE Pathologie médicale.
M^{lle} J. LÉVY... Pharmacologie.
MARCHAL Pathologie médicale.
MÉNÉGAUX... Pathologie chirurgicale.
MOLLARET... Pathologie médicale.
MOUQUIN..... Pathologie médicale.
PATEL..... Pathologie chirurgicale.
PETIT-DUTAILLIS. Pathologie chirurgicale
RENARD..... Ophtalmologie.
RICHET..... Physiologie.
SÈNÈQUE..... Pathologie chirurgicale.
SICARD..... Pathologie chirurgicale.
SOULIE..... Pathologie médicale.
SUREAU..... Obstétrique.
TURPIN..... Pathologie médicale.
WILMOTH Pathologie chirurgicale.



III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

POUR LE SERVICE DES EXAMENS

MM.

ALGLAVE Pathologie chirurgicale.
BUSQUET Pharmacologie.
CHAILLEY-BERT Physiologie.
GUÉNIOT Obstétrique.
HEITZ-BOYER . . . Pathologie chirurgicale.
HUGUENIN Anatomie pathologique.

MM.

LARDENNOIS... Pathologie chirurgicale.
LE LORIER..... Obstétrique.
NEVEU-LEMAIRE. Parasitologie.
PIÉDELIÈVRE.. Médecine légale.
VAUDESCAL..... Obstétrique.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

A TITRE PERMANENT

MM.		MM.	
ALAJOUANINE...	} Clinique médicale.	BASSET	} Clinique chirurgicale.
BRULÉ.....		BROCQ	
CATHALA.....		CADENAT.....	
CHABROL.....		GATELLIER...	
CHEVALLIER....		de GAUDART	
DONZELOT		d'ALLAINES	
DUVOIR		LEVEUF	
GASTINEL		MOULONGUET	
LAROCHE (G.) ...		MOURE	
LIAN		QUENU	
MOREAU		FEY	
SÉZARY			

MM.	
ECALLE.....	} Clinique obstétricale.
METZGER.....	
PORTES.....	
VIGNES.....	

V. — CHARGÉS DE COURS

MM.	
CHAILLEY-BERT, agrégé	Éducation physique.
LEDoux-LEBARD	Radiologie clinique.
RUPPE	Stomatologie.
WEIL-HALLE	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MON GRAND-PÈRE

HERMANN FOL

Chevalier de la Légion d'honneur
Professeur à l'Université de Genève

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

GEORGES PRUVOT

Officier de la Légion d'honneur
Professeur à la Faculté des Sciences de Paris

A MA MÈRE

A TOUS LES MIENS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR MATHIEU
Professeur de Clinique chirurgicale orthopédique
de l'adulte
Officier de la Légion d'honneur

*Qui nous fait le très grand honneur
d'accepter la présidence de cette thèse.*

A MON MAITRE

MONSIEUR LE DOCTEUR GIRODE

Chirurgien de l'Hôpital Tenon
Officier de la Légion d'honneur

A qui ma reconnaissance dédie ce travail inspiré et dirigé par lui. Chaque jour me fait apprécier davantage son enseignement.

A MES MAITRES

A la Faculté :

MONSIEUR LE PROFESSEUR ROUVIERE

Qui m'a aidé de ses bienveillants conseils.

MONSIEUR LE PROFESSEUR HOVELACQUE (*In memoriam*).

MONSIEUR LE PROFESSEUR OLIVIER

MONSIEUR LE PROFESSEUR BRAINE

Qui m'a permis d'effectuer l'expérimentation de ce travail.

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ CORDIER

MONSIEUR LE DOCTEUR CALVET

Prosecteur

A MES MAÎTRES DANS LES HÔPITAUX :

Externat :

1933-1934.

MONSIEUR LE DOCTEUR KUSS

*En témoignage de reconnaissance pour
l'accueil qu'il m'a toujours réservé.*

1934-1935.

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ ETIENNE BERNARD

MONSIEUR LE PROFESSEUR CROUZON (*In memoriam*).

MONSIEUR LE DOCTEUR FAVORY

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ BUSSER

Chef des travaux d'Anatomie pathologique à la Faculté
Chirurgien de l'Hôpital de Montfermeil

MONSIEUR LE DOCTEUR PIERRE BOURGEOIS

1935-1936.

MONSIEUR LE DOCTEUR TRÉMOLIÈRES

1936-1937.

MONSIEUR LE PROFESSEUR AUBERTIN

Externat en premier :

1937-1938.

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ MOUQUIN

MONSIEUR LE DOCTEUR P.-E. WEILL

MONSIEUR LE DOCTEUR RAVINA

Accoucheur de l'Hôpital Tenon

Internat :

1940-1941.

MONSIEUR LE PROFESSEUR PIERRE DUVAL (*In memoriam*).

MONSIEUR LE DOCTEUR MERLE D'AUBIGNÉ

MONSIEUR LE DOCTEUR GIRODE

MONSIEUR LE DOCTEUR MEILLÈRE

MONSIEUR LE DOCTEUR ISELIN

1941-...

MONSIEUR LE DOCTEUR MICHON

MONSIEUR LE DOCTEUR BOPPE

MONSIEUR LE DOCTEUR BASY

A MES CONFÉRENCIERS

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ R. COUVELAIRE

MONSIEUR LE DOCTEUR SUIRE

MESSIEURS LES DOCTEURS JEAN ET ROBERT JUDET

MONSIEUR LE DOCTEUR PALMER

MONSIEUR LE DOCTEUR ALBEAUX-FERNET

MONSIEUR LE DOCTEUR TURIAT

A MES MAÎTRES ET COLLÈGUES
DE L'HÔPITAL DE MONTFERMEIL

A MES COLLÈGUES D'INTERNAT

A MES AMIS

L'Enchevillement central autoplastique par glissement

(Procédé du Verrou)

INTRODUCTION

Le Procédé du verrou, forme particulière d'enchevillement central autoplastique des fractures diaphysaires, conserve certains des avantages et des inconvénients généraux de cette méthode mais apporte quelques améliorations appréciables et élimine un certain nombre de défauts.

Il est caractérisé par la taille directe du greffon sur l'os fracturé lui-même — après alésage de la médullaire — et la mise en place du greffon par simple poussée dans le canal alésé, sans retouche ni modelage.

Déjà appliqué aux diaphyses fémorale et tibiale, il semble — après étude expérimentale — convenir également aux fractures du radius et du cubitus.

Ce procédé logique, élégant, a été utilisé pour la première fois, à notre connaissance, par notre maître Girode. Depuis un an, quatre cas ont été traités et suivis avec d'excellents résultats. Il s'agissait de trois pseudarthroses et d'une fracture ré-

cente, tous quatre échecs de diverses autres techniques.

Aussi proposons-nous d'appeler ce procédé :

Procédé du Verrou de Girode

Notre contribution aura été :

— Un travail expérimental fait à Clamart pour étudier et codifier la technique : 12 essais.

— Un travail anatomique que nous a permis de faire dans son laboratoire, Monsieur le professeur Rouvière, se rapportant à l'anatomie du canal médullaire et des corticales diaphysaires, exécuté sur 6 fémurs, 6 tibias, 4 radius et 4 cubitus, préparés et sciés.

— Une étude de l'instrumentation. Mise au point de mèches osseuses spéciales et d'un instrument destiné à faciliter le temps le plus délicat de cette technique (fig. 1).

— Une observation personnelle d'enchevillement des deux os de l'avant-bras.

HISTORIQUE

Un fait est intéressant à noter dans l'évolution des idées sur l'enchevillement central :

Chronologiquement ce fut un des premiers modes de synthèse proposés mais un point de départ discutable dans le choix du greffon (cheville d'ivoire), laissa longtemps la méthode dans la pénombre et en fit une opération d'exception.

Ce ne fut qu'à titre de curiosité que l'on cita alors un essai d'enchevillement autogène réalisé par Wolkmann qui utilisa une esquille osseuse longue, providentiellement découverte dans le foyer de fracture. Idée sans lendemain car apparaît l'ostéosynthèse métallique et l'enchevillement central perd du terrain.

Puis, après la guerre de 1914-18, c'est la phase critique du métal, et la reprise de l'enchevillement mais, nous le verrons, modifié dans sa conception. En effet, il s'agit de s'attaquer aux pseudarthroses de guerre, à ces fractures où la perte de substance est souvent considérable. Il est logique que l'on ait eu tendance alors à faire de l'enchevillement-moyen de prothèse, un enchevillement-greffe ; et qu'on lui

ait demandé non seulement de contenir mais encore et surtout de construire. Tous les travaux de cette période témoignent de l'intérêt qu'on porte au sort du greffon, à ses capacités constructives, à son pouvoir créateur d'os nouveau. Les techniques d'Albee et de Delagenière, que l'on oppose ou que l'on associe, sont alors les plus employées.

Depuis dix ans environ, on est revenu à l'idée du greffon-tuteur que l'on peut dépérioster sans crainte et dont la destinée nous importe beaucoup moins une fois qu'il aura joué son rôle de prothèse temporaire.

Il pourra alors disparaître et les nombreuses observations publiées ces derniers temps montrent qu'il disparaîtra presque toujours, y mettant un temps plus ou moins long : 6 mois, 1 an, 2 ans, parfois même plus. Ainsi en est-il dans les observations de Laffitte en 1933, de Leveuf en 1936, et de F. Bérard, dont certaines montrent même le rétablissement complet incontestable du canal médullaire de l'hôte.

Ollier puis Barth avaient déjà entrevu la mort fatale du greffon, ce que confirmèrent les travaux expérimentaux d'Axhausen, Mayer et Wehner. Cette éventualité était contestée par la plupart des chirurgiens qui voyaient les succès ostéogénétiques des greffons. En réalité la discussion est spacieuse, car elle provient du fait que les uns constatent la mort incontestable des éléments histologiques du greffon dans les cas où des coupes ont pu être

pratiquées ; d'autres voient l'ombre radiologique du greffon augmenter de volume, après une phase critique, et s'intégrer à l'os.

Leriche et Policard ont montré que si le greffon est de toute façon privé de vie, il n'en disparaît pas pour autant et est réhabité et remanié. Ces interventions encore mal connues des éléments histologiques sur le greffon détruisent peut-être le greffon mais créent à son image de l'os nouveau, et ainsi s'explique cette constatation universelle que « les greffes prennent ».

Cependant si une greffe corticale du type Albee prend habituellement, un enchevillement médullaire, par contre, ne semble pas fusionner avec l'os ; il se résorbe, nous l'avons dit, et ce fait s'explique si l'on admet que l'organisme travaille à réparer ses dégâts osseux en reconstituant des os normaux. Ainsi une greffe corticale reconstituera une corticale ; une greffe médullaire, même faite avec un greffon d'os total, devra normalement disparaître. (Voir Chapitre Evolution du greffon.)

Il semble que la question hetero, homo, ou autoplastique soit secondaire et l'on a pu, non sans raisons valables pour chaque mode, préconiser l'une ou l'autre de ces méthodes. La greffe autoplastique et même, dirons-nous, isoplastique paraît, mise à part la question technique, que nous allons étudier, être plus logique et satisfaire mieux l'esprit que les autres modes de greffe.

Il nous reste à exposer, dans le cadre de l'enchevillement central autoplastique, les divers essais,

les diverses techniques que l'on peut rapprocher de notre procédé, dans un de ses temps principaux tout au moins.

Comme toute ostéosynthèse autoplastique, ce procédé dérive de la greffe d'Albee, mais n'a plus avec elle que de très lointaines affinités puisqu'il s'agissait de greffe corticale par glissement. Comme tout enchevillement autoplastique, il s'apparente à divers modes d'enchevillement déjà proposés, mais plus complexes et nécessitant toujours la retaille et le modelage du greffon.

Dujarier prend le greffon sur un des fragments mais encheville par le foyer, les fragments mis en angulation.

Juvara décrit un procédé consistant à tracer un rail de pulsion dans un des fragments ; c'est par ce rail que l'on repousse à moitié dans l'autre fragment le greffon introduit au préalable et en entier dans le premier fragment.

F. Bérard taille le greffon sur un fragment, l'enlève, le façonne et l'introduit par le foyer dans le fragment d'origine, d'où il le verrouille en se servant comme rail, du lit de prélèvement du greffon.

Dans sa thèse, Chigot a utilisé cette technique une fois, allant même jusqu'à remettre le greffon en place par son lit de prélèvement mais après l'avoir recalibré et sans avoir alésé le canal médullaire.

Le *Procédé du Verrou* que nous exposons ici est, par contre, entièrement réglé dans tous ses détails et ne paraît pas avoir été utilisé ailleurs que dans le service où il vit le jour.

TECHNIQUE OPÉRATOIRE

« Il faut admettre que la pseudarthrose constituée exige un traitement chirurgical pour guérir. »

MATHIEU.

A. — Technique habituelle.

L'instrumentation, outre les daviers et rugines indispensables, se compose d'un appareillage à moteur électrique avec mèches longues de 9 à 14 millimètres de diamètre et scie jumelée à écartement réglable. A la rigueur, on pourrait se contenter d'une mèche de 10 et d'une scie à écart fixe de 10 également. La scie à vitesse variable et à mouvement compensé par la rotation inverse des deux disques nous paraît l'instrument idéal. Nous avons d'autre part, conçu et réalisé un poussoir-guide spécial (figure 1) s'emboîtant sur l'extrémité du greffon et évitant de l'abimer au moment du verrouillage.

L'intervention a été ainsi réglée par M. Girode.

1^{er} temps : Découverte du foyer (Voie d'abord).

2^e temps : Toilette du foyer de fracture. Avivement, au besoin résection très limitée de l'extrémité des fragments.

Réduction d'essai.

Evaluation de la longueur nécessaire du verrou.

3^e temps : Par décalage et légère angulation, alésage des fragments à la mèche en commençant par celui sur lequel on taillera le greffon.

- sur celui-ci, le forage devra avoir une longueur égale à un greffon et demi,
- sur l'autre, égale à un peu moins d'un demi-greffon.

La mèche doit être tenue bien dans l'axe du fragment sous peine de complications techniques. Elle s'y met d'ailleurs facilement à condition qu'on se laisse guider par elle au fur et à mesure de sa pénétration.

4^e temps: Réduction de la fracture et pose d'un davier.

5^e temps : Taille du greffon :

On incise le périoste au milieu du futur greffon, on le rugine latéralement, puis on découpe le greffon à la scie réglée à une vitesse lente, en allant de l'extrémité saine vers le foyer de fracture.

Il est indispensable de bien arrêter la scie au point repéré d'avance et situé à une distance du trait de fracture égale à un demi-greffon.

On terminera la taille au ciseau pour couper les deux extrémités.

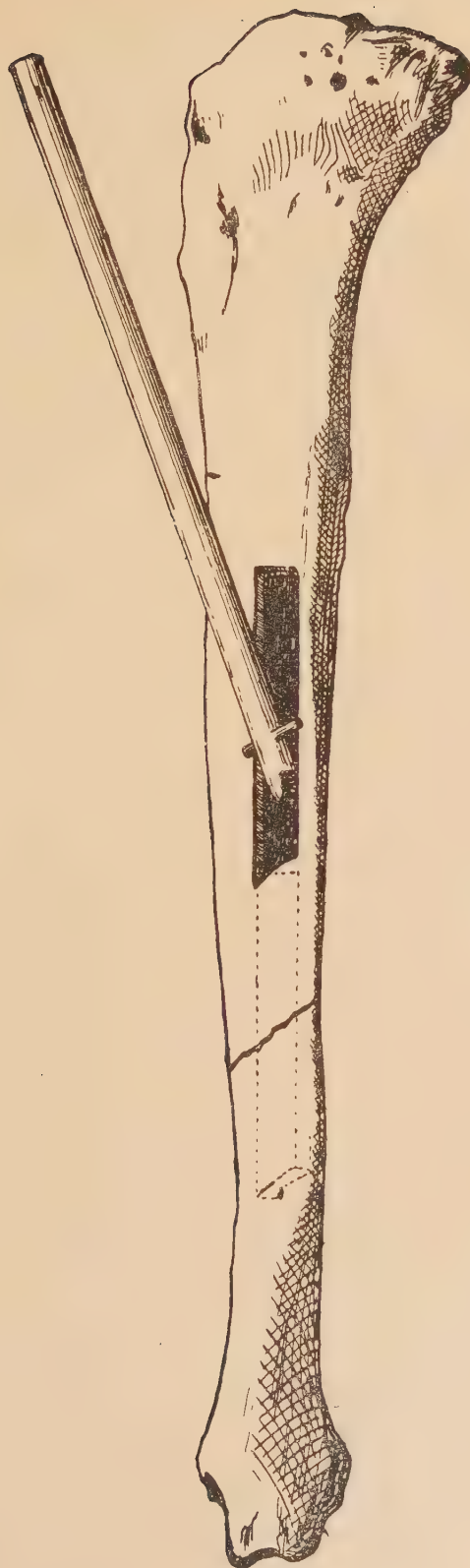


Figure 1

Réduction $\frac{3}{4}$
Technique

L'extrémité du greffon la plus éloignée du trait de fracture sera taillée « en carré » ; l'extrémité proche du trait sera taillée en biseau, dans le même sens que le trait lui-même. Le tranchant du ciseau sera donc placé parallèlement au trait de fracture (Voir figure 1). Ainsi est facilité le glissement du greffon dans le canal médullaire des fragments.

Pour éviter que la corticale ne s'écaille, il est préférable de procéder à la manière des bûcherons, et chaque extrémité sera ainsi taillée : On frappe le ciseau incliné à 45° alternativement vers le haut et le bas, enlevant de minuscules copeaux et creusant la corticale en angle dièdre à arête médullaire. On procède ainsi à chaque extrémité du greffon simultanément. La taille du greffon est nette et sans écailles. Au moment où le canal médullaire est atteint par le ciseau le greffon s'enfonce de lui-même dans celui-ci. Ainsi il persiste entre le lit du greffon et le trait de fracture un pont osseux, un segment osseux intact sur une longueur égale à la moitié de celle du greffon.

6^e temps : Verrouillage.

Aidé du ciseau, on pousse de 1 à 2 centimètres l'extrémité du greffon, en prenant point d'appui de levier sur la corticale de l'os à l'extrémité du lit du greffon. On fait ainsi glisser le greffon à frottement dur et son autre extrémité s'engage automatiquement, sous le pont osseux qui le sépare de la fracture, dans le canal médullaire.

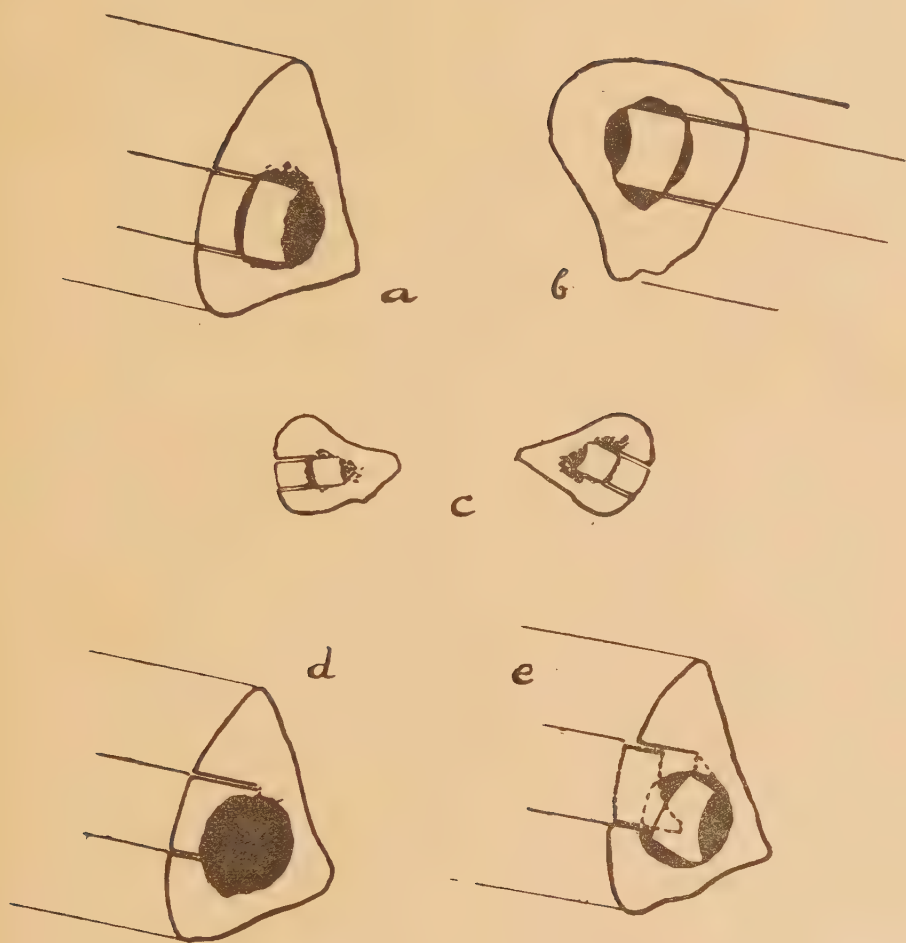


Figure 2

Grandeur normale.

- a) Tracé de taille du greffon. Rapports avec le canal médull. du tibia.
- b) Tracé et rapports du greffon fémoral.
- c) Greffon cubital — Greffon radial.
- d) Mauvaise technique. Butée dans le lit du greffon.
- e) Inversion du greffon bout à bout. Essai permettant de le mettre en place.

C'est le temps le plus délicat, où l'on voit alors si la mesure a été bien prise. Le greffon doit coulisser à frottement dur mais sans trop forcer. On doit procéder à petits coups de marteau en surveillant l'avancée. C'est pour ce temps que nous avons conçu le poussoir-guide (figure 1). Si le greffon se coinçait au cours de ce temps, il vaudrait mieux le retail-ler que risquer de le casser ou surtout de faire éclater la corticale des fragments.

Au moment où le poussoir bute contre l'extrémité inférieure du rail que forme le lit du greffon, ce dernier est en place. On enlève le davier et on vérifie la contention.

Il ne reste plus qu'à fermer. L'intervention, dans les cas faciles, a duré une demi-heure au plus, et jamais on n'a eu ni à manipuler le greffon pour le tailler ou le mettre en place, ni à s'éloigner du foyer de fracture, ni même à introduire la main dans le foyer. L'asepsie est donc sûrement totale.

Telle est la technique habituelle de notre maître, M. Girode, et à laquelle nous avons ajouté les quelques détails utiles que nous ont appris nos études expérimentale et anatomique.

B. Modalités opératoires.

Il faut étudier maintenant cette intervention, adaptée au cas des pseudarthroses, indication majeure du procédé.

Les temps essentiels varient peu. Cependant :

— Il est indispensable de bien aviver les extrémités des fragments et, selon l'état des lésions, de procéder à la recoupe des fragments, que l'on pourra effectuer à la scie électrique pour obtenir des surfaces de contact plus régulières et mieux adaptées l'une à l'autre. Cette résection sera, naturellement, économique au possible.

— Au cas où l'on reculerait devant une résection trop étendue, il serait utile, si les surfaces obtenues n'ont pas l'aspect d'os sain, si les canaux de Havers sectionnés ne saignent pas comme en os sain, de procéder à des perforations corticales, longitudinales et en couronne, sur les deux fragments, avant de pratiquer le verrouillage (ce qui a été fait pour les cas n° 2 et 3 des observations).

— De même on pourrait dans ce cas adjoindre au verrou une greffe ostéopériostée en manchon, ou en petits fragments périphériques, mais nous n'avons pas d'exemples actuels de cette technique qui s'adresse surtout aux pseudarthroses avec perte de substance.

— Enfin, selon la hauteur de la fracture, il pourra

parfois être plus avantageux de prendre le greffon sur le fragment inférieur, bien que l'on puisse accuser ce fragment d'être moins bien irrigué et plus décalcifié que l'autre.

C. Modalités selon le siège.

Nous étudierons plus loin les données anatomiques, les données d'expérimentation, les indications de la méthode.

Nous n'avons comme exemples actuels que des fractures de jambe et de cuisse pour lesquelles on a procédé de manière identique quant au mode de taille et quant aux dimensions choisies pour le greffon : largeur 1 cm. et longueur 7 à 12 cm.

L'expérimentation nous indique que cette mesure ne saurait être universelle : selon l'âge du sujet, la hauteur du segment osseux envisagé, l'état local de l'os, les variations sont importantes, touchant au diamètre du canal médullaire et à l'épaisseur des corticales.

Deux principes en découlent, que nous croyons avoir suffisamment expérimentés pour pouvoir les préconiser :

— L'alésage doit se faire « à la demande », à la dimension exacte de la médullaire. Il faut donc avoir à sa disposition un jeu complet de mèches de diamètre croissant.

— L'écart des scies doit être de 1 millimètre plus

faible que le diamètre de la plus grosse mèche introduite.

Mesures habituelles :

Tibia : Alésage : 11 mm. Verrou : 10 mm. $\times$ 7 cm.

Fémur : Alésage : 13 mm. Verrou : 12 mm. $\times$ 8 à 9 cm.

Radius : Alésage : 5 mm. Verrou : 3,8 mm. $\times$ 4 cm.

Cubitus : Alésage : 5 mm. Verrou : 3,8 mm. $\times$ 4 cm.

D. — Les voies d'abord.

Elles n'ont rien de particulier :

— *Pour la jambe :*

L'incision péronière externe dans les cas où le foyer péronier serait consolidé, avec libération des fragments, n'est pas indispensable s'il n'y a pas de chevauchement tibial.

L'incision tibiale est coudée en parenthèse, à trois segments :

Segment supérieur oblique de dehors en dedans, à cheval sur la crête tibiale.

Segment moyen plus ou moins long, 16 à 22 cm., vertical, à la face antéro-interne de la jambe, pour que la cicatrice ultérieure ne réponde ni à la crête ni au lit du greffon.

Segment inférieur oblique en dehors.

Libération du lambeau interne et dégagement de la face antéro-interne du tibia sur laquelle est toujours taillé le greffon.

Le greffon doit y être taillé très postérieur, pour

répondre au canal médullaire : trait de scie postérieur à 5 à 7 mm. du bord interne de l'os, trait antérieur à 12 à 16 mm. de la crête tibiale ; le mieux est de placer la scie antérieure au milieu de la face interne du tibia.

Si l'on taillait le greffon exactement médian, il ne pénétrerait pas dans la médullaire (figure 2, *d*) ; il faudrait alors le retailler, ce que nous avons fait une fois ; ou bien l'inverser et retoucher au ciseau la butée antérieure qui s'est formée au fond de son lit de prélèvement, ce que nous avons également fait une fois (figure 2, *e*) au cours de notre expérimentation.

— *Pour la cuisse :*

La voie d'abord utilisée sera la plus aisée à première vue. S'il y a une crosse externe marquée, incision externe traversant le vaste externe.

La voie postéro-externe classique est indiscutablement la plus difficile à tous points de vue.

Dans les fractures basses de la diaphyse, on utilisera de préférence la voie antéro-externe clivant l'espace entre droit antérieur et vaste externe, incisant les fibres minces du crural dans le sens de leur longueur. Cette voie évite les vaisseaux et nerfs de la partie moyenne. A la partie supérieure, il faudrait respecter le paquet vasculo-nerveux du vaste externe.

La voie antérieure, au bord interne du droit antérieur, repère principal, libère le droit antérieur du

vaste interne, récline le droit antérieur en dehors et incise le crural dans le sens de ses fibres.

¶ Ces deux voies donnent un meilleur jour, saignent moins, et paraissent moins choquantes. Elles facilitent les manœuvres nécessaires à la taille du greffon. Il faut cependant signaler qu'on a critiqué cette voie d'abord antérieure qui selon Fredet favoriserait la production ultérieure d'ostéomes.

Quelle que soit la voie utilisée, on se reportera le plus en avant possible pour aborder l'os.

CRITIQUE DE LA TECHNIQUE

1^o De l'alésage.

On lui a reproché les perturbations, hypothétiques mais vraisemblables, que peut occasionner la destruction, même limitée, de la moelle osseuse, sur les processus d'ostéogénèse.

Cependant l'enchevêtrement central des deux os de l'avant-bras a donné à Leveuf d'excellents résultats chez l'enfant, sans aucun trouble d'ostéogénèse, et sans aucun trouble de croissance. A plus forte raison chez l'adulte la moelle n'est-elle pas nécessaire à l'évolution du cal.

Quant à nous, nous reprocherions plutôt à l'alésage, d'être la cause, dans les suites opératoires immédiates, de véritables hématomes graisseux que nous avons constatés dans deux de nos observations.

2^o De la taille du greffon.

Il est indispensable de la faire à la scie jumelée pour être sûr du calibrage rigoureux permettant le glissement du greffon sans avoir à le retailler. On lui a reproché de dévitaliser le greffon, reproche

qu'on peut rejeter pour les raisons déjà vues.

Nous avons, de plus, indiqué qu'il est utile d'avoir une scie à vitesse lente, qui ne chauffe pas. Il nous paraît inutile de procéder sous irrigation continue comme le proposait Albee.

3^o De la forme du greffon.

Notre expérimentation nous a montré qu'il avait une forme de parallélipipède rectangle à arêtes vives et à grandes faces incurvées dans le sens de sa largeur.

Le greffon tibial est presque rectangulaire à la coupe.

Le greffon fémoral est plus incurvé dans le sens de sa largeur.

Le greffon radial et le greffon cubital seraient carrés à la coupe, donc encore plus aptes à s'opposer à tout déplacement.

La largeur du greffon est inférieure au diamètre de la médullaire : pour un alésage de 10, greffon de 9 environ. Ainsi la diagonale du greffon est sensiblement égale au diamètre du canal médullaire. Les arêtes vives du greffon s'émousseront en pénétrant dans la médullaire et ainsi le blocage est, en principe, assuré, bien mieux que par un greffon cylindrique ou irrégulièrement retaillé. Il peut par contre permettre un certain décalage s'il n'est pas « taillé sur mesure » ; c'est ce qui nous a conduit à faire nos expérimentations pour préciser la largeur exacte à lui donner.

4° De la matière du greffon.

C'est le débat, toujours actuel, ouvert, sur l'auto, l'homo et l'hétérogreffe. Disons seulement qu'on se sert de plus en plus de l'autogreffe, plus logique si, par contre, elle n'est pas toujours d'application plus simple.

Par ailleurs les doutes que l'on pourrait formuler sur la solidité du greffon, pris sur un des fragments. ne nous paraissent pas fondés car nous n'avons jamais observé de fracture du greffon.

5° Du temps de glissement.

On peut craindre que le greffon ne se coince au moment de pénétrer dans le canal médullaire. En réalité, la seule observation où nous l'ayons vu se coincer est celui où l'alésage de la médullaire n'avait pas pu être pratiqué. Dans tous les autres cas, le glissement s'effectua facilement. La seule condition est de prendre la mesure exacte au moment de la taille du greffon.

6° De la contention.

L'enchevillement central,
réalise le bout à bout des fragments,
s'oppose à certains déplacements :

- décalage surtout,
 - angulation dans une certaine mesure.
- mais ne s'oppose guère à la rotation.

Il ne prétend pas à lui seul contenir d'une façon rigoureuse la fracture. Il est donc indispensable d'immobiliser le membre par un plâtre, le plus souvent ; parfois par une extension continue, une fois le greffon mis en place.

LE VERROU ADAPTE AUX DEUX OS DE L'AVANT-BRAS

Nous avons enchevillé 2 avant-bras (les 2 os) sur le cadavre (voir expérimentation).

Nous avons enchevillé une fois les deux os dans une fracture récente irréductible (voir observation n° 5).

Nous en tirons les conclusions suivantes :

I. Voies d'abord.

Classiques :

Radius : Incision sur la ligne : Face antérieure de l'épicondyle. — Styloïde radiale, puis on passe entre long supinateur et radiaux en isolant et réclinant la branche antérieure du nerf radial.

Cubitus : sur la crête cubitale ; abord de la face interne en ruginant les insertions cubitales du muscle cubital antérieur.

2. Taille du greffon.

Radius : Outre l'abord plus délicat du fragment supérieur, les insertions du rond pronateur gênent

pour la prise du greffon. Il semble plus facile de le prendre de toutes façons sur le fragment inférieur.

Cubitus : Dans l'observation 5, nous avons procédé comme pour le radius. On pourrait, dans les fractures basses, le prendre sur le fragment supérieur sans inconvénient.

Les greffons seront de même taille :

A un alésage de 5 mm. correspondrait un greffon carré dont le côté devrait avoir 3 mm. 535 pour que la diagonale ait 5 mm. Selon l'épaisseur de la corticale (selon l'âge du blessé) le greffon sera plus ou moins rectangulaire. On peut donc régler l'écart des scies pour un greffon de 3 mm. 5 à 4 mm. de largeur.

Dans l'observation 5, la largeur du greffon était de 3 mm. 7.

3. Mode technique employé pour l'observation 5.

a) Incision radiale.

Libération du foyer. Ruginer la face externe du fragment inférieur sur 7 cm. environ.

Alésage médullaire :

diamètre : 5 mm.

longueur : 7 cm. sur le fragment inférieur,

2 cm. sur le fragment supérieur.

Taille du greffon sur la corticale externe :

largeur : 3 mm. 5 à 4 mm ; selon l'épaisseur corticale ;

longueur : 4 à 5 cm. selon les possibilités.

Passer au temps cubital avant d'avoir complété la taille du greffon.

b) Incision cubitale.

Ruginer la face interne du cubitus sur 6 cm.

Alésage médullaire : 5 mm.

Taille du greffon sur la corticale interne.

Pousser le verrou et fermer la peau.

c) Revenir au radius :

— Verrouillage du radius.

Plâtre immédiat.

4. Avantages et inconvénients.

Il est indiscutable que par cette technique, l'enchevillement des deux os est rendu plus facile, plus simple et plus rapide.

On n'est plus gêné par le premier os pour encheviller le second.

Par contre la taille du greffon exige un abord assez large des os. L'alésage médullaire est à peine plus étendu qu'avec les autres modes d'enchevillement.

Il n'y a plus de manipulation ni de retaille du greffon ; et le greffon pris ainsi, paraît tout à fait solide.

INDICATIONS DE LA MÉTHODE

Dans nos observations : trois cas de fracture de jambe, un cas de fracture basse de la diaphyse fémorale. Un cas de fracture irréductible des 2 os de l'avant-bras. Il s'agissait trois fois de pseudarthroses.

C'est donc la pseudarthrose qui constitue l'indication majeure du procédé.

Toute pseudarthrose diaphysaire, de jambe ou de cuisse, pourra être traitée par ce procédé, qu'elle soit récente ou ancienne, qu'elle ait suppuré ou non.

Cependant, il ne peut être question de traiter ainsi les pseudarthroses avec perte de substance étendue, où le greffon devrait avoir une longueur démesurée, et où la greffe en marqueterie, ou la transposition péronière semblent préférables.

Nous estimons réparables, par ce procédé, les seules pseudarthroses où la perte de substance ne dépasse pas 2 à 4 centimètres et où l'on peut, après résection du foyer pseudarthrosique, procéder à un bout à bout des fragments.

Quant aux fractures récentes, elles seraient justifiables de la méthode dans les cas où une intervention sanglante est jugée nécessaire :

- Interpositions musculaires,
- Fractures irréductibles,
- Déplacement se reproduisant sous le plâtre, consistant en :
 - angulation avec écart des fragments,
 - décalage quand il atteint presque une épaisseur d'os. (Pour le décalage pur, on peut être plus tolérant que pour le décalage associé à une angulation ou une rotation).
 - déplacement complexes.

Pour ce qui est du type de fracture, le procédé s'applique plus particulièrement aux fractures transversales ou peu obliques car dans les spiroïdes et les fractures très obliques (souvent d'ailleurs spiroïdes méconnues) il faudrait que le greffon ait une longueur démesurée et peut-être la contention ne serait-elle pas aussi bonne qu'avec tels autres procédés.

Enfin nos recherches expérimentales permettent certaines conclusions qui feront l'objet du chapitre suivant.

DONNÉES EXPÉRIMENTALES

Nous avons procédé à douze enchevillements par ce procédé sur le cadavre : 5 sur le tibia, 5 sur le fémur ; 2 enchevillements doubles sur radius et cubitus.

Le trait de fracture a été obtenu par trait de scie oblique complété par inflexion de l'os.

1. *Tibia* scié à l'union du tiers moyen et du tiers inférieur.

Alésage : 10 mm.

Verrou : longueur 7 cm.,

largeur 9 mm. (10 mm. moins l'épaisseur des traits de scie).

taillé au milieu de la face interne de l'os, à égale distance de la crête et du bord interne.

Échec : le greffon ne s'enfonce pas. En l'enlevant, on constate qu'il ne répond pas au canal médullaire mais est, en largeur, à cheval sur lui. En effet, le canal médullaire est très postérieur (voir figure 2, *d*). Le greffon, est donc taillé trop en avant. On abrase la double butée sur le greffon et dans le lit de prélèvement (voir figure 2, *d*).

Bonne contention définitive.

2. *Tibia*. Mêmes conditions : échec.

Le greffon ne passe qu'après retaille du lit de prélèvement et inversion du greffon (figure 2, *e*).

3. *Tibia*. Quart supérieur, trois quarts inférieurs. Mêmes mesures.

Greffon taillé sur le fragment inférieur.

Le greffon ne s'enfonce dans la médullaire qu'après retouche.

Très mauvaise contention due à la disproportion entre le greffon et la cavité médullaire, très vaste, du quart supérieur de l'os.

4. *Fémur*. Trois quarts supérieurs, quart inférieur.

Mêmes mesures (7 cm. $\times$ 9 mm.).

Le greffon glisse directement, mais mauvaise contention : greffon trop petit.

5. *Fémur*. Tiers moyen, tiers inférieur.

Alésage : 13 mm.

Greffon : longueur 7 cm.,

largeur 12 mm. (13 moins l'épaisseur du trait de scie).

Echec : le greffon s'enfonce mais ne coulisse pas et se coince ; on essaie cependant de l'introduire à force.

Fracture longitudinale du pont osseux situé entre le lit du greffon et le trait de fracture.

6. *Tibia*. Tiers moyen, tiers inférieur.

Alésage : 11 mm.

Greffon : longueur 7 cm.,

largeur 10 mm.

Extrémité supérieure taillée carrée, extrémité inférieure en biseau (voir figure 1).

Cette fois-ci le greffon est taillé très postérieur :

le trait de scie postérieur à 5 mm. du bord interne de l'os,

le trait de scie antérieur à 12 mm. de la crête tibiale.

Très grande facilité.

Bon résultat : décalage maximum des fragments :
2 mm.

7. *Tibia*. Mêmes conditions ; même résultat.

8. *Fémur*. Tiers moyen, tiers inférieur, voie d'abord antéro-externe.

Alésage : 12 mm.,

Greffon : longueur 6 mm.

largeur 12 mm.

Taillé sur la corticale externe près du bord antéro-externe de l'os.

Le greffon se coince et se casse.

9. *Fémur* : Tiers moyen, tiers inférieur.

Alésage : 13 mm.

Greffon : longueur 8 cm.,

largeur 12 mm.

pris sur la face antérieure.

Facile. Excellent résultat ; décalage 1 mm. ; pas de crosse.

10. *Fémur*. Tiers supérieur, tiers moyen. Mêmes mesures.

Greffon pris sur le fragment inférieur.

Bon résultat, mais possibilité de crosse externe légère.

Pour encheviller le tibia nous n'avons jamais scié au préalable le péroné. Le décalage obtenu fut cependant chaque fois suffisant pour permettre l'alésage des 2 fragments.

11. *Avant-bras*. Homme de 50 ans environ.

Fracture obtenue par la flexion de l'avant-bras à l'union tiers moyen-tiers inférieur.

Abord classique des deux os.

Radius entre long supinateur et radiaux, avant-bras en extension.

Cubitus sur la crête cubitale, avant-bras en flexion

Alésage à 5 mm. du radius.

Enchevillement : greffon 4 cm. $\times$ 3 mm. 5.

Le greffon, taillé sur la face externe, paraît carré à la coupe.

Enchevillement facile.

Mêmes éléments pour le cubitus.

Greffon taillé sur la corticale interne.

Enchevillement facile.

Excellente contention.

12. *Avant-bras*. Homme de 35 ans environ.

Selon la même technique.

La cavité médullaire paraît plus petite.

Même résultat.

Il paraît utile :

- d'abord d'abord le radius,
nettoyer le foyer de fracture,
aléser,
- d'abord ensuite le cubitus et de l'aléser,
- puis de procéder au verrouillage sur chaque os.

On peut commencer celui-ci sur le cubitus sans inconvénient, ce qui ne fait qu'un aller-retour.

Conclusions.

Tout compte tenu des conditions différentes : matériel d'emprunt ; os morts conservés, donc friables ; mais aussi os normaux aux éléments constitutifs non altérés (alors que le procédé s'adresse surtout aux pseudarthroses), on peut conclure de cette expérimentation plusieurs faits :

1° L'irrégularité de diamètre du canal médullaire et des corticales selon la hauteur du segment osseux envisagé et ceci sur tous les os étudiés ;

2° La situation excentrée du canal médullaire du tibia.

(Ces deux constatations nous ont conduit aux recherches anatomiques formant le chapitre suivant.)

3° Certains artifices techniques utiles dans tous les cas :

A. Taille des extrémités du greffon.

a) en double taille à la manière des bûcherons.
(voir technique opératoire) ;

b) Le tranchant du ciseau sera placé ;

— Normalement aux traits de scie pour
l'extrémité libre du greffon ;

— Obliquement, parallèlement au trait de
fracture pour l'extrémité enchevilleuse
du greffon.

4° *Technique pour le tibia.*

A. Il ne semble pas utile en général de libérer le foyer péronier à moins qu'il n'y ait raccourcissement.

B. Tracé du greffon tibial.

Il sera très postérieur, pour répondre au canal médullaire :

— Le trait de scie postérieur à 5 à 7 mm. du
bord interne de l'os.

— Le trait de scie antérieur à 12 à 16 mm. de
la crête tibiale.

Si l'on taillait en plein milieu de la face interne du tibia, le greffon ne pénétrerait pas dans la cavité médullaire (fig. 2, *d*).

Il faudrait le retailler, ce que nous avons été obligé de faire une fois, ou bien l'inverser en retouchant au ciseau la butée antérieure située dans le lit de prélèvement et de glissement du greffon, ce que nous avons également fait une fois (figure 2, *e*).

En somme, placer la scie antérieure au milieu de la face interne du tibia.

5° *Pour le fémur* (figure 2, *b*).

Il semble préférable, quelle que soit la hauteur du trait de fracture, de prélever le greffon, soit au niveau de la corticale antérieure, — c'est le mieux — soit au niveau de la corticale externe.

Il faut éviter de tailler en prenant l'angle entre les deux faces, ou bord antéro-externe de l'os, où l'os a une épaisseur trop variable.

6° *Pour l'avant-bras* (figure 2 *c*).

La technique est très applicable, mais difficile si l'on n'a pas un appareillage très précis permettant une taille très précise du greffon. Nous n'avons trouvé au Pavillon qu'un seul cubitus où le verrou n'eut pas été applicable sans retouche du greffon. Sa corticale interne avait en effet 4 mm. 2 d'épaisseur pour une cavité médullaire de 4 mm. de diamètre. Il s'agissait d'un jeune nègre fort musclé.

DONNÉES ANATOMIQUES

Nous avons préparé et scié : 10 tibias, 8 fémurs, et quelques radius et cubitus.

De l'examen de ces divers os, nous croyons pouvoir tirer certaines conclusions :

Conclusions générales sur la morphologie du canal médullaire des os longs ;

Mensurations que nous avons résumées en un tableau général.

Le canal médullaire est une cavité de forme irrégulière.

La taille du sujet ne donne lieu qu'à des variations minimales sur ses dimensions chez l'adulte ; par contre, l'âge du sujet influe beaucoup plus : il paraît indiscutable qu'avec l'âge, le canal médullaire augmente de diamètre aux dépens des corticales qui de leur côté s'amincissent.

Le canal médullaire est sensiblement cylindrique dans le tiers moyen, diaphysaire de l'os ; s'élargissant nettement aux deux extrémités où il se continue insensiblement avec le tissu spongieux des épiphyses.

Un système de spicules ou de lamelles naît de la

face interne des corticales. Ces lamelles sont, soit libres par une extrémité, soit disposées en pont. Très clairsemées voire absentes au niveau de la diaphyse, elles deviennent plus abondantes à partir de l'union du tiers moyen et des tiers extrêmes puis s'unissent entre elles au centre du canal médullaire à la hauteur des quarts extrêmes de l'os pour former insensiblement le tissu spongieux. Elles s'entrecroisent sous divers angles et circonscrivent des aréoles médullaires qui deviennent de plus en plus étroites à mesure que les travées se multiplient. Elles sont alors disposées en réseau conservant une disposition, particulière à chaque os, qui constitue le système architectural des épiphyses.

Les corticales osseuses, à l'inverse, sont denses, épaisses et régulières au tiers moyen. Aux deux extrémités, elles s'amincissent considérablement et semblent véritablement se déliter aux dépens de leur face interne en fines lamelles osseuses. En même temps, elles s'écartent pour englober le tissu spongieux épiphysaire et former la coque compacte très mince qui entoure de toutes parts l'épiphyse.

L'os s'élargit, le canal médullaire s'élargit encore plus.

Il existe donc pour chaque os deux zones que l'on pourrait appeler critiques, situées entre le tiers moyen, aux corticales épaisses et compactes, et les quarts supérieur et inférieur, spongieux.

Cette zone, étendue sur 2 à 4 cm. en moyenne est une transition, une zone fragile, d'où la fréquence



← $\frac{1}{4}$ supérieur
 $\frac{3}{4}$ inférieur

← $\frac{1}{3}$ supérieur
 $\frac{2}{3}$ inférieur

← $\frac{2}{4}$ supérieur
 $\frac{1}{4}$ inférieur

← $\frac{2}{3}$ Supérieur
 $\frac{1}{3}$ inférieur

← $\frac{3}{4}$ Supérieur
 $\frac{1}{4}$ inférieur

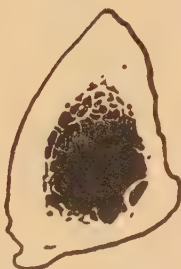
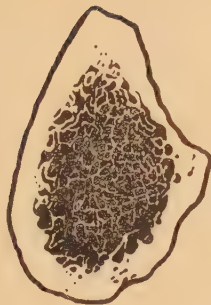


Figure 5

Coupe passant par la crête tibiale
 Réduction $\frac{3}{5}$

Coupes grandeur normale

plus grande des fractures à ce niveau, tout au moins des fractures indirectes. Ce n'est pas tant le changement de forme de l'os (invoqué pour le tibia) qui est une cause de fragilité, mais l'amincissement des corticales et leur évasement, s'opposant à l'élargissement du canal médullaire.

C'est une zone où l'enchevillement par quelque procédé qu'il soit effectué, ne donnera pas un résultat parfait vue l'inégalité de diamètre du canal médullaire de chaque fragment. La cheville devrait avoir une forme en coin pour répondre à ce véritable entonnoir, sous peine d'avoir un jeu considérable.

D'après nos mensurations, nous pouvons également signaler certains autres faits :

A l'inverse de ce que l'on peut lire dans les traités classiques d'anatomie, la forme du canal médullaire n'est pas indépendante de la forme de l'os : Une saillie osseuse ne laisse pas le canal médullaire indifférent et n'intéresse pas uniquement la corticale.

— Les apophyses formant la base d'insertion d'un muscle, puissant en général, sont soufflées et répondent à un renflement de la moelle et non à un renflement de la corticale seule (tubérosité du radius, petit trochanter).

— Les zones épaissies des corticales forment de véritables arcs-boutants de renforcement, étudiés par notre maître M. Rouvière, qui les décrit et les situe à l'intérieur de la courbure de l'os, si celui-ci est incurvé (Fémur-radius-cubitus).

Nous croyons pouvoir exprimer que :

— Si cet épaississement siège sur un bord de l'os, à l'union de deux faces, il est externe, c'est-à-dire fait saillie en dehors et peut répondre au niveau de la cavité médullaire à un certain renflement de celle-ci (ligne âpre du fémur ; bord interosseux du radius et du cubitus) ou dans d'autres cas, refouler cette cavité en arrière sans en modifier la forme (crête tibiale).

— Si cet épaississement siège sur une des faces, il répondra à un étranglement de la médullaire (épaississement des corticales externe et interne du fémur visible sur une coupe à l'union du tiers supérieur et des deux tiers inférieurs).

— Les os très compacts, os d'adultes jeunes, ont en général des renforcements moins visibles car l'ensemble des corticales est épaissi et forme un fût solide. Chez les sujets plus âgés les corticales s'amincissent mais les renforcements normaux restent épaissis (bords, crête tibiale, ligne âpre, bords interosseux des os de l'avant-bras).

Tibia.

— La cavité médullaire du tibia est régulièrement arrondie à la coupe.

— Par contre, même dans le tiers moyen, ce n'est pas un cylindre régulier : Le plus petit diamètre est à l'union de ce tiers et du tiers inférieur. D'une extrémité à l'autre de ce tiers moyen, la diminution

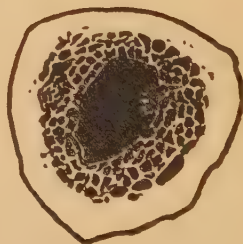
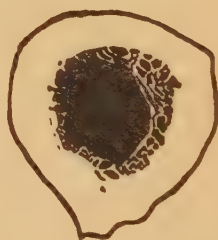
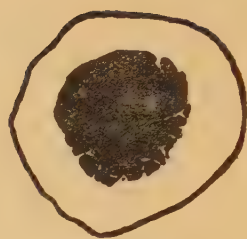


Figure 6

Réduction $\frac{3}{5}$

grandeur normale

de calibre est de 2 à 5 mm. Dans les tiers extrêmes, l'évasement en entonnoir vers l'épiphyse est bien plus marqué à l'extrémité supérieure qu'à l'inférieure.

— La corticale externe est d'épaisseur très régulière. La corticale interne, plus mince que l'externe en haut, s'épaissit notablement à la partie inférieure de la diaphyse. La postérieure a une épaisseur presque constante.

— Les bords postéro-externe et interne sont assez réguliers tandis que le bord antérieur s'épaissit considérablement pour former la crête tibiale. Celle-ci n'existe que sur les $\frac{2}{4}$ moyens de l'os. Elle atteint sa plus grande épaisseur au milieu de l'os (12 à 15 mm. parfois) et s'effile assez régulièrement vers les extrémités de la diaphyse. Elle refoule la cavité médullaire en arrière de l'axe de l'os, mais ne modifie pas ses contours.

Fémur.

La cavité médullaire du fémur n'est pas tout à fait régulière :

— Comme toutes les médullaires d'os long, à l'union de la diaphyse et des extrémités elle s'évase rapidement pour englober le tissu spongieux des épiphyses. Elle passe alors de 14 à 18 et 20 mm. à l'union des deux quarts moyens et des quarts extrêmes.

— Dans la moitié supérieure de la diaphyse, la

section médullaire est ovale et la cavité, aplatie transversalement. Elle a un diamètre antéro-postérieur de 14 à 15 et un diamètre latéral de 10 à 12 mm. Ceci est dû à l'épaississement des corticales externe et interne.

Il semble que celles-ci forment de véritables piliers supportant plus haut la voûte du système ogival de l'extrémité supérieure. Ces corticales qui, plus bas, ont 5 mm. en moyenne, atteignent là 8 mm. d'épaisseur sur toute leur largeur.

— La corticale antérieure, à l'inverse de ces deux dernières, est régulière sur toute la diaphyse, mais s'amincit plus vite que les autres vers l'extrémité inférieure.

— Les bords antéro-externe et interne sont de même irréguliers tandis que la ligne âpre garde une épaisseur constante, de 6 à 8 mm. selon l'os considéré.

On peut en conclure qu'il vaudrait mieux, pour une fracture haute, prélever le greffon sur la corticale antérieure ; pour une fracture basse, le prélever soit sur l'externe soit sur l'antérieure.

Humérus.

D'après nos constatations, l'humérus ne paraît pas se prêter à l'enchevillement par verrou : ses corticales sont très minces : 2 à 4 mm. en moyenne pour une cavité médullaire de 12 à 16 de diamètre avec de plus grandes variations que pour les autres os.

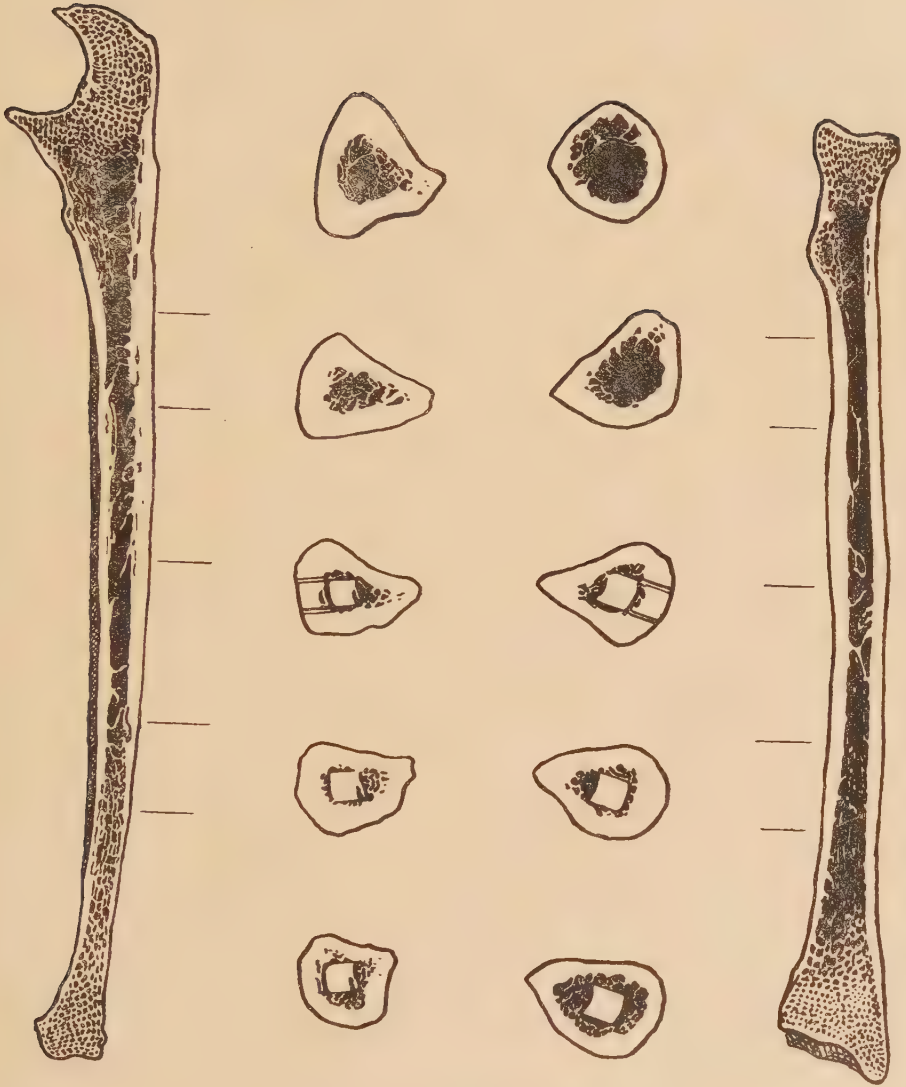


Figure 7

Diaphyses réduites à $\frac{3}{5}$
Coupes normales.

Radius et cubitus.

La cavité médullaire est des plus régulières. Elle ne s'évase à vrai dire qu'à l'une des extrémités de chacun de ces os.

Les corticales sont également homogènes. Par contre, la disproportion peut être considérable entre leur épaisseur et le diamètre de la médullaire, en particulier chez les sujets très jeunes et très musclés.

DIAMÈTRE (en millimètres) DE LA CAVITÉ MÉDULLAIRE

	1/4 sup. 3/4 inf.			1/3 sup. 2/3 inf.			2/3 sup. 2/4 inf.			2/3 sup. 1/3 inf.			3/4 sup. 1/4 inf.		
Tibia	23	20	16	16	14	12	14	12	11	12,5	11	10	17	15	12,5
Fémur.....	22	18	13	18	16 13	10	17	15 12	10	19	17 15	14	27	22	19
Radius.....	10	9	6	10	9 6	5	8	7 5	4,5	9	8 5,5	5	11	10 7	7 5,5
Cubitus.....	11	10 8	7	10	8 5	5	8	6,5 5	4	7,5	6	6	8	8 6	5

ÉPAISSEUR DES CORTICALES

Corticale																
Tibia	{ Int..	2	2,7	3,8	2,2	3	4	2,6	3,9	5	2	4,4	5,3	1,8	2,8	3
	{ Ext.	1,8	2,5	3	1,8	2,7	4	2	3,5	5	2	4	5	2	2,8	3,7
	{ Post.	2,6	3,5	4	2,8	4	5	3	5,4	6,6	3	4,5	5	2	3	3,7
Crête tib.		4	6	10	4,5	9	1,2	4,5	12	15	5	9	12	3	4,5	5,5
Corticale																
Fémur	{ Ant.	2,8	4,3	6	3	4,6	6	1	4,2	7	2,6	3,3	6	1,8	2,3	4,5
	{ Int..	3,5	6,5	8,2	4,6	7,5	10	4	6,5	7	3	4,5	4,6	2	3	4
	{ Ext.	3,5	5,5	8,5	4	7	9	4	7	8	3,7	5	6	2	3	4
Ligne âpre		3,8	5,5	9	4	7	9	4,2	8	10	4	7,5	8	3	5,5	6
Corticale																
Radius	{ Ext.	2	3	3	2	3	3,2	2,6	3	3,3	2,5	2,6	3	2	2,5	2,8
	{ Ant.	2	2,2	2,6	2,5	2,7	3	3	3,4	4	3	3,3	4	2,2	2,7	3
	{ Post.	2,2	2,4	2,7	2,6	2,7	3	3	3,5	4,2	3	3,6	4	2,5	2,9	3,3
Bord int. oss.		2,6	3	3,3	4	4	4,3	6	5	4,6	6	4,5	4	2,8	3	3
Corticale																
Cubitus	{ Int..	2,5	3	3,8	2,7	3,2	4	3	3,4	4,2	2,3	3,5	4	2,7	3	3,4
	{ Ant.	2,7	3	4,7	3	2,6	4,5	3	2,5	4,5	3	2,7	3,5	2	2,2	3
	{ Post.	2,6	3	4	2,5	2,8	4	2,7	3	4,2	2,3	2,5	4	1,8	2	3
Bord int. oss.		3	4	5	4,5	7	7	4	5,5	6	3	3,6	4	2	2,2	3,5

Les chiffres en gras indiquent les dimensions moyennés d'un os adulte ;
 Les autres, les dimensions extrêmes constatées :
 à droite, celles de l'os le plus compact examiné ;
 à gauche, celles de l'os le plus grêle.

OBSERVATIONS

Observation N^o 1. — Ju... (D^r Girode).

Cet homme de vingt ans est victime d'un accident de la voie publique le 26 septembre 1939.

Fracture de jambe gauche à l'union du tiers moyen et du tiers inférieur, dont le trait tibial est oblique à 45° sur l'axe de l'os. Plaie de la partie inférieure de la jambe dont on n'a jamais su si elle communiquait avec le foyer de fracture, car on ne jugea pas nécessaire d'intervenir et elle se ferma durant la période qui précéda l'intervention.

Arrivé d'urgence à l'hôpital, il subit 4 essais infructueux de réduction faits sous écran, mais tantôt persiste une angulation postérieure avec décalage, tantôt l'angulation est réduite mais le chevauchement persiste avec angulation interne.

Bref, le 7 octobre, 11 jours après l'accident, on pose une broche de Kirschner calcanéenne qui est mal surveillée les jours suivants ; en effet, toujours décalés, ses fragments s'écartent de plus en plus, et dès qu'on relâche la traction, l'angulation reparait. On essaie encore de diverses manières de corriger de tels déplacements, puis :

Le 28 novembre, 52^e jour de la broche, 63^e jour de l'accident, on enlève la broche,

Le 5 janvier, un cliché montre un début de pseudarthrose avec un axe déplorable : Angulation interne et postérieure et synostose tibio-péronière (figure 3).

Le 10, on intervient, 106^e jour de la fracture et, sous

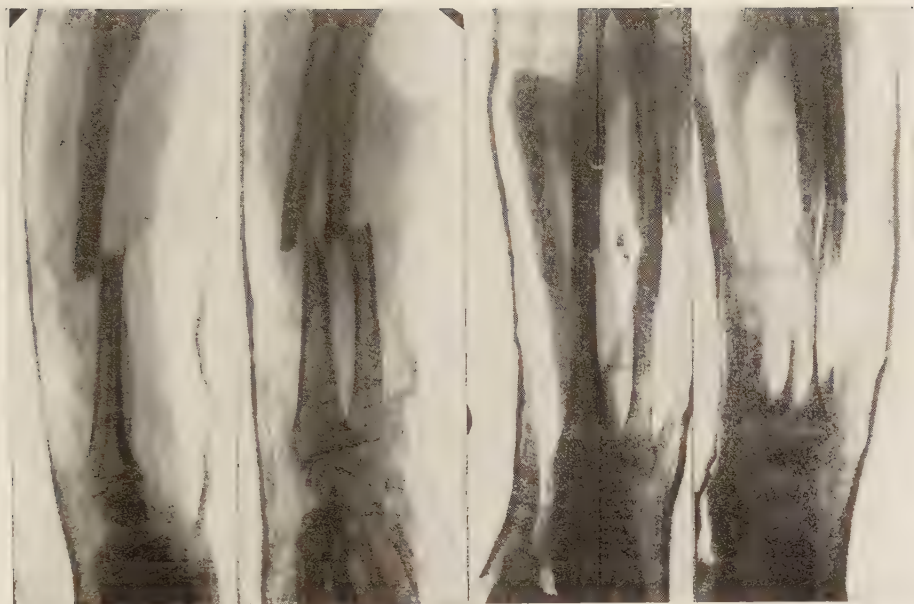


Fig. 4.

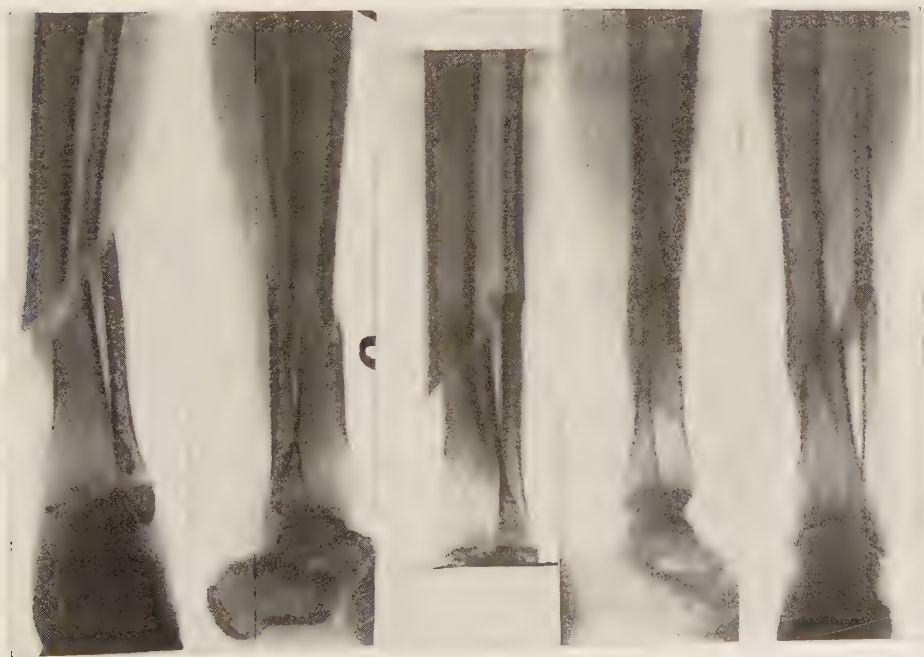


Fig. 3.

rachianesthésie, sans l'aide de la traction continue, supprimée depuis longtemps, on avive les fragments, on résèque les deux pointes osseuses, on perfore le canal médullaire, fermé de chaque fragment. Puis l'on pousse le verrou de haut en bas, facilement, trop facilement peut-être car, couissant à frottement lâche il va jouer latéralement et laisser reproduire 1/2 centimètre environ du décalage que facilite l'obliquité du trait de fracture. On attend au 23 pour plâtrer, après contrôle radiologique (figure 3).

Les clichés suivants montrent une ossification très régulière sans réaction périostique marquée et un excellent résultat.

Le 16 février, 52^e jour du verrou, on enlève le plâtre et la marche est reprise progressivement. Il sort de l'Hôpital.

Le 24 avril, 104^e jour du verrou, 210^e jour de l'accident, il marche normalement.

On revoit le blessé en décembre 1940, un an après. Il arrive en courant car il est pressé et craint qu'on lui vole sa bicyclette. C'est dire que l'atrophie de 2 cm. de son mollet et la petite hydarthrose du côté opposé restent les seuls vestiges de son accident. Sur le cliché de cette date (figure 3) la consolidation est parfaite, les axes conservés. La synostose tibiopéronière s'est naturellement reproduite. On voit très nettement le verrou.

Observation N° 2. — Cha... (D^r Girode).

Cet homme de 41 ans est renversé le 2 janvier 1940 par une voiture. Fracture de jambe gauche, au tiers moyen. Trait tibial transversal mais formant au niveau de la crête tibiale une butée sur le fragment inférieur et détachant une esquille externe. Deux traits péroniers au-dessus du trait tibial.

On essaie de réduire à diverses reprises, mais soit qu'on n'obtienne qu'une réduction insuffisante, soit que

le déplacement se reproduise sous le plâtre, le résultat est mauvais et le blessé qui est infirmier, mécontent, change d'hôpital le 9 mars, après cinq essais infructueux de réduction.

Il reçoit du calcium intra-veineux et du Bivitol car on ne parle alors que de retard de consolidation puisqu'on est au 70^e jour de la fracture.

C'est alors que le 12 mars on place sous écran deux broches dans le foyer. L'une, ne traversant qu'un des fragments est jugée inutile et rapidement enlevée dans la suite. L'autre traverse les deux fragments principaux. La réduction est très suffisante et la contention contrôlée par plusieurs clichés, satisfaisante malgré une très légère angulation interne.

Le 18 avril, on enlève la broche et la fracture paraît se consolider mais un abcès se forme, volumineux, qui va s'ouvrir plus bas et se tarira en 10 jours. La marche est alors reprise mais il faut très vite déchanter car :

Le 24 mai, existe une pseudarthrose indiscutable sur les 2 os que l'ablation du plâtre met en évidence et l'inflexion en dehors s'accroît. A nouveau fort mécontent, cet infirmier demande à passer à l'Hôpital Tenon et il y est admis en effet au moment de l'évacuation de la Pitié.

Le 6 juillet on constate, alors une mobilité très étendue des fragments rendant la marche absolument impossible et nous sommes au 9^e mois de cette fracture. On attendra au 19 juillet que la peau soit en bon état. A cette date, on libère le péroné puis on taille le verrou sur le fragment inférieur du tibia. On pratique sur la corticale des deux fragments de nombreuses perforations de Beck au cours desquelles se produit un incident : une mèche se rompt et on abandonne son extrémité.

L'épaisseur du périoste permet de mettre quelques points de catgut pour le rapprocher en avant du lit du greffon.

A la suite de l'intervention le cliché montre un excel-

lent résultat malgré qu'à la face interne les corticales ne soient pas en contact étroit.

Le 2 août, une collection suppurée aseptique (ou hématome graisseux d'origine médullaire) s'évacue et le 3 août un cliché montre que l'ossification se poursuit, excellente, tandis que le verrou tend à diminuer d'opacité.

Au début d'octobre un appareil de marche est placé et la marche est prudemment reprise le 80^e jour de l'intervention.

Le 3 novembre, le greffon est nettement vu et l'ossification avance sans être cependant jugée suffisante pour enlever son Delbet, car il persiste un espace clair sur la corticale interne.

Au début de décembre, on conseille encore de laisser l'appareil de marche un mois. On constate une petite hydarthrose du genou opposé et une petite fistulette tachant à peine la compresse.

En janvier 1941, ablation de Delbet. Excellent résultat.

Observation N° 3 (D^r Girode).

Mme Del... 54 ans, a une ankylose ancienne de la hanche droite datant de 1919, consécutive à une arthrite dont on n'a jamais su l'origine.

Elle se fait une fracture basse à 4 fragments de la diaphyse fémorale en mai 1939.

Après essais de réduction puis extension continue, on lui fait en province, le 27 juin, une ostéosynthèse :

Une plaque de Shermann avec 5 vis et 2 cercles de Parham, à laquelle on adjoint des perforations de Beck. Les vis du fragment inférieur ne tiennent pas bien dans le spongieux. La contention est cependant bonne mais un abcès s'ouvre à la peau. L'examen du pus n'y décèle pas de germes.

Le 31 octobre, Pseudarthrose évidente : Persistance du trait, décalcification, cicatrisation des extrémités.

avec réaction périostique mais sans ponts osseux.

Entre temps on a constaté l'ankylose partielle de son genou.

Enfin, en outre c'est un mauvais terrain ; Femme grasse ; tension à 25/16. BW nég.

Le 3 novembre, on enlève la plaque. Absence totale de consolidation. Extension continue. Episode pulmonaire aigu de six jours.

Le 22 février, sous anesthésie rachidienne :

Ablation des esquilles non consolidées ; régularisation à la scie rotative des deux fragments. *Verrou* taillé sur le fragment supérieur.

L'intervention est gênée par l'ankylose complète de la hanche en légère flexion et l'ankylose partielle du genou.

Plâtre pelvi-cruro-jambier.

Malgré la mauvaise volonté de la malade qui s'efforce de déplacer son plâtre et de s'asseoir, le 6 mars, un cliché constate le bout-à-bout des fragments, mais note un léger décalage de 1/2 fémur environ avec décalcification notable.

Le 24 avril : ébauche de cal. Sortie de l'hôpital.

Le 28 mai, il y a une ankylose partielle du genou ; une crosse externe de la cuisse ; la marche n'est permise qu'avec un appareil. Mais la pseudarthrose est consolidée.

Observation N° 4 (D^r Meillère).

Bi..., 40 ans, est victime d'un accident de la défense passive, le 26 novembre 1940 ; il bute si malencontreusement contre un trottoir qu'il se fait une fracture de jambe droite.

C'est une spiroïde longue — 1/3 moyen, 1/3 inférieur — le trait s'étend sur 5 centimètres de tibia. Nous le voyons deux heures après et naturellement, réduisons facilement sous écran.

Mais le lendemain, le cliché de contrôle décèle la reproduction intégrale du décalage et une angulation postérieure légère.

Un deuxième essai de réduction est alors tenté. Même succès, même insuccès de contention.

Le 4 décembre, on place une Broche de Kirschner, 3-4-5 kg. Mais il ne la supporte pas et au bout de 9 jours, il faut l'enlever. D'ailleurs elle ne réduisait qu'insuffisamment la fracture.

Le 13 décembre, sous anesthésie rachidienne ; longue incision et taille d'un verrou de 12 centimètres environ ; mais on a eu des difficultés dues à la consolidation partielle du péroné qu'on avait négligé de libérer. On n'a pas pu aléser le fragment supérieur. Le verrou se coince. Il faut l'extirper, le modeler. Il se coince à nouveau. L'adjonction d'un second aide permet enfin l'angulation-décalage nécessaire pour passer la mèche et aléser le fragment supérieur. Le verrou a perdu un peu de sa longueur dans ces diverses manœuvres. Il a pris aussi un peu de jeu. La contention jugée insuffisante, on termine par le cerclage des deux fragments par un faisceau de trois crins. On plâtre immédiatement.

Le 18 décembre, cliché de contrôle sur lequel la réduction et la contention sont excellentes.

Le 20 décembre, évacuation d'une collection suppurée aseptique graisseuse paraissant être un hématome d'origine médullaire dû à la destruction de la moelle portant ici sur toute la diaphyse tibiale.

Le 15 février, ablation du faisceau de trois crins à qui l'on attribue la persistance d'une fistulette à la partie inférieure de la cicatrice. Le cal paraît en voie de formation, mais encore mou. La position est excellente.

Le 1^{er} mars, reprise de la marche avec un Delbet.

Observation N° 5 (personnelle).

Mme Cor..., 57 ans. Fracture des deux os de l'avant-bras droit à la même hauteur, au tiers moyen, 2 cm. au-dessous de l'insertion du rond pronateur.

Essai de réduction le 25 février, le lendemain de l'accident.

Reproduction sous le plâtre des déplacements.

A l'ablation du plâtre, érosions cutanées, œdème.

Etat général médiocre : T. A. : 22-13. Bronchite. Femme grasse.

Le 3 mars, nous procédons au verrouillage des deux os selon la technique décrite au § : Verrou adapté aux deux os de l'avant-bras, en taillant les verrous sur les fragments inférieurs.

Il existe un petit fragment radial cunéen interne déplacé dans l'espace interosseux, que nous enlevons, de crainte de synostoses futures. Le cliché décèlera le lendemain deux petits fragments cubitaux, passés inaperçus.

Plâtre immédiat en demi-pronation.

Radiographie de contrôle le 4 mars (fig. 4).

DISCUSSION DE CES OBSERVATIONS

Dans l'ensemble il s'agit de fractures graves, fractures dont l'aspect avait déjà indiqué qu'elles ne se contenteraient ni d'une simple immobilisation ni d'une réduction sanglante sans synthèse.

L'impression générale se dégageant de ces observations est qu'une intervention étant jugée chaque fois indispensable et indiscutable, il s'agissait cependant de la réduire au minimum et d'éviter tout corps étranger surajouté, facteur de complications septiques. Une ostéosynthèse métallique en particulier aurait été jugée dangereuse surtout dans les cas 1 et 3 déjà infectés. Le cas n° 1, de plus, avait résisté à une extension continue par broche, même prolongée 52 jours. Le cas n° 2 avait donné une pseudarthrose après tentative de fixation par une broche perforant deux fragments et dont le résultat opératoire paraissait suffisant aux premiers clichés. Le cas n° 3 était un échec de l'ostéosynthèse métallique. Le cas n° 4 une spiroïde résistant à l'extension par broche.

Il ressort donc nettement de ces observations que l'enchevillement par le procédé du verrou est doué d'une excellente tolérance en cas d'infection, et

que cette éventualité n'exclut pas la consolidation.

Il semble que la consolidation après cet enchevillement se fasse dans des délais normaux, et ceci qu'il s'agisse de fracture récente ou de pseudarthrose. En effet, la marche a pu être reprise : pour la fracture récente du cas n° 1 au 52^e jour ; pour la pseudarthrose du cas n° 2, au 80^e jour de l'intervention. Quant au cas n° 3, sa fracture était consolidée au 62^e jour et les lésions associées sont seules à incriminer dans le mauvais résultat final.

Enfin, si au vu de certains clichés, il apparaît que la réduction obtenue par ce procédé n'a pas la rigueur géométrique que donne immédiatement une bonne synthèse métallique, le résultat n'en est pas moins satisfaisant au point de vue anatomique et physiologique.

Quant aux accidents que l'on a signalés dans les enchevillements centraux, nous n'en avons pas observé dans ces quatre observations : la fracture de l'os sur lequel on a prélevé le greffon est d'ailleurs impossible avec ce procédé puisque c'est ce même segment osseux qui va être immobilisé jusqu'à consolidation. Nous n'avons pas non plus constaté de fractures du greffon. C'est cependant une éventualité qui n'est pas à négliger et l'on peut reprocher à la méthode d'utiliser un greffon fragilisé, et parfois partiellement décalcifié.

ÉVOLUTION GÉNÉRALE DU GREFFON ET DU LIT DE PRÉLÈVEMENT

Dans nos observations, datant au maximum d'un an, nous avons, aux derniers examens radiologiques, constaté que le greffon était encore visible.

Il semble qu'il diminue d'opacité à partir de la fin du premier mois et très progressivement, C'est d'ailleurs un fait difficile à apprécier en raison de la consolidation de la fracture et du cal qui se forme autour de ce greffon. Ses angles s'émoussent et ses limites sur un cliché deviennent plus floues. Il semble tendre à disparaître, laissant se recréer la cavité médullaire.

D'ailleurs des travaux récents, de Leveuf en particulier, montrent qu'à l'avant-bras la cavité médullaire est reformée en six mois à deux ans chez l'enfant. Chez l'adulte, Laffitte a vu disparaître des greffons autoplastiques en 1 an, 4 ans, 5 ans. Reyé a vu un greffon non résorbé, mais chez un homme de 64 ans. F. Bérard a vu tous ses autogreffons centraux disparaître.

La durée de résorption paraît variable et ceci surtout avec l'âge du blessé, le greffon disparaissant d'autant plus vite que le sujet est plus jeune (con-

clusions de Pétrow en 1922, confirmées par les travaux plus récents). Il disparaît également plus vite s'il est autoplastique que s'il est hétéroplastique, exception faite pour les chevilles d'os purum, à résorption accélérée.

Enfin, en cas d'infection atténuée, il ne semble pas que le greffon forme séquestre : deux de nos cas ont suppuré, suppuration sans germes visibles (peut-être simple hématome d'ailleurs ?). Cet incident n'a en rien modifié l'évolution.

Quant au lit du greffon, il ne nous a pas donné d'ennuis et consolide fort bien quoi qu'il soit encore visible sur la figure un an après l'intervention.

Il faut signaler enfin qu'à la face antéro-interne du tibia il n'est ni douloureux ni disgracieux, à l'inverse de ce qui se produit souvent à la crête tibiale.

CONCLUSIONS

C'est un procédé simple et élégant.
Il a les avantages de tout enchevillement central.
Il en supprime quelques inconvénients.

I. — Inconvénients.

- a) Le forage de la médullaire ou, tout au moins son alésage, est nécessaire.
- b) La contention est peut-être moins mathématique que dans les synthèses métalliques.
- c) Le greffon pris sur l'un des fragments est peut-être plus fragile qu'un greffon d'os sain, mais nous n'avons jamais constaté de fracture du greffon.
- d) Les périostoses périphériques ne sont pas exceptionnelles dans la suite comme l'avait signalé Mauclair en 1933 ; mais elles ne sont pas plus fréquentes qu'avec la synthèse métallique.

II. — Avantages.

- 1° *Ce sont tout d'abord ceux de tout enchevillement central.*

- a) Contact serré des fragments par le tonus musculaire « guidé » par le greffon.
- b) Homogénéité de la prothèse et de l'os prothésé.
- c) *Diminution considérable du danger d'infection, et excellente tolérance de la synthèse en cas d'infection.*

2° *Avantages inhérents au procédé.*

A. AVANTAGES CERTAINS.

a) Avantages techniques :

- *une seule incision,*
- *brièveté du temps opératoire,*
- *manœuvres limitées au foyer de fracture, sans manipulation du greffon au dehors ; sans manœuvres de force telles que traction ou angulation,*
- *instrumentation habituelle de la chirurgie osseuse.*

b) Avantages statiques :

- prenant le greffon sur le segment de membre que l'on va immobiliser, ce procédé mène de front la consolidation de la fracture et celle du lit du greffon. Il évite la fragilisation d'un autre segment de membre à laquelle on a attribué certaines fractures consécutives.

B. AVANTAGE HYPOTHÉTIQUE.

- Homogénéité absolue de la prothèse : c'est non seulement une auto-greffe mais une iso-greffe.

III. — Indications.

Logiquement ce procédé s'applique essentiellement aux fractures diaphysaires, transversales et peu obliques des os longs. Il semble délicat de le tenter dans les spiroïdes, les fractures très obliques ou celles à plusieurs fragments, où le greffon devrait avoir des dimensions trop démesurées. Il a été utilisé pour des fractures de jambe et de cuisse ; un de ces cas était métaphysaire avec fragment supérieur spongieux.

Il y aurait intérêt à l'utiliser dans les fractures du radius et du cubitus, ce que nous n'avons encore pratiqué qu'une fois.

Le procédé est indiqué dans tous les cas où une ostéosynthèse est jugée nécessaire :

A. — *Fractures récentes.*

- irréductibles d'emblée ou
- de contention impossible par les méthodes orthopédiques,
les interpositions musculaires.

En somme, tous les échecs de la réduction orthopédique.

B. — *Fractures anciennes :*

- a) Retards de consolidation,
qui doivent être bien différenciés des
- b) Pseudarthroses (Indication majeure).

Celles où il n'y a pas de perte de substance.

Celles où cette perte de substance ne dépasse pas 2 à 4 centimètres (Dans ce cas on peut adjoindre à cette technique une greffe à la Delagenière).

Celles qui ont été infectées (anciennes fractures ouvertes et anciennes pseudarthroses fistulisées).

Vu : Le Président de la thèse,

M. MATHIEU.

Vu et permis d'imprimer :

Le Directeur de l'Ecole Normale Supérieure
chargé des fonctions de
Recteur de l'Académie de Paris.

CARCOPINO.

Vu : Le Doyen,

A. BAUDOUIN.

OUVRAGES CONSULTÉS

Les circonstances nous ayant interdit la lecture de nombreux ouvrages, en particulier de travaux étrangers, nous n'indiquons ici qu'une liste restreinte d'ouvrages consultés.

- ABBOT. — Traitement des fractures des os longs. Congrès de Chirurgie, 1920.
- ALBEE. — Lois fondamentales de la greffe osseuse dans les pseudarthroses. *Presse médicale*, 1^{er} mai 1920.
- ALGLAVE. — Technique opératoire des fractures fermées. Congrès de Chirurgie, 1911.
- AUVRAY. — Statistique sur les synthèses de la diaphyse fémorale. *Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chirurgie*, 1935.
- BARBET. — Usage des greffes osseuses dans la cure des pseudarthroses diaphysaires. Thèse de Paris, 1913.
- BÉRARD. — Ostéosynthèse des os longs par autogreffe locale. *Livre Jubilaire d'Albin Lambotte*, 1936.
- CHIGOT. — L'enchevillement central des fractures diaphysaires. Thèse de Paris, 1937.
- CORNIOLEY. — Ostéosynthèse des os longs. Doin, éditeur.
- CUNÉO et BLOCH. — Ostéoplastie dans les pseudarthroses de la diaphyse fémorale. *Journal de Chirurgie*, mai 1924.
- CUNÉO et ROUVILLOIS. — Résultats actuels des greffes osseuses. Congrès de Chirurgie, 1922.
- DANIS. — Traitement des fractures fermées de jambe. Congrès de Chirurgie, 1937.

- DEZARNAULDS. — Ostéosynthèse des fractures fermées de la diaphyse fémorale de l'adulte. Thèse de Paris, 1940.
- DUJARIER. — Les pseudarthroses du membre inférieur. *Bull. et Mém. de la Soc. de Chirurgie*, 26 mars 1919.
- Traitement des pseudarthroses de jambe. *Journal de Chirurgie*, 1920.
- DUVAL (J.). — Ostéosynthèse de la diaphyse fémorale par voie antérieure transcururale. *Presse médicale*, n° 89. nov. 1931.
- FOURNEY. — Traitement des fractures de la diaphyse fémorale de l'adulte. Thèse de Paris, 1940.
- FREDET. — De l'ostéosynthèse dans les fractures de la diaphyse fémorale. *Bull. et Mém. de la Soc. de Chirurgie*, 1934.
- GÉRARD-MARCHANT. — Traitement des fractures. Pseudarthroses, in *Encyclopédie médico-chirurgicale*.
- HARDOUIN. — Notes sur le traitement de 36 pseudarthroses. *Bull. et Mém. de la Soc. de Chirurgie*, 1920.
- JUVARA. — Contribution à l'ostéosynthèse. *Revue de Chirurgie*, octobre 1933.
- LAFFITTE. — Quelques remarques sur l'enchevillement osseux des fractures diaphysaires. *Presse médicale*, 3 janvier 1936.
- Sept cas de fractures anciennes et de pseudarthroses traitées par greffe osseuse intra-médullaire. *Bull. et Mém. de la Soc. de Chirurgie*, 4 janvier 1933.
- Etude de 16 cas d'enchevillement intra-médullaire. *Revue d'Orthopédie*, 1937, p. 132.
- LASCAUX (Bernard). — L'enchevillement des fractures récentes de la diaphyse fémorale par cheville d'os désalbuminé. Thèse Paris, 1941.
- LERICHE. — Résultats des greffes osseuses. XXXI^e Congrès de Chirurgie. 1922.
- De la valeur des signes tenus pour caractéris-

tiques de la vie des greffons. *Bull. et Mém. de la Soc. de Chirurgie*, juin 1919.

LEVEUF, GIRODE et MONOD. — Traitement des fractures et luxations des membres. Masson, éditeur.

LEVEUF et GODARD. — L'enchevillement osseux des fractures. *Journal de Chirurgie*, 1936.

— L'enchevillement osseux des fractures de l'avant-bras chez l'enfant. *Journal de Chirurgie*, 1936.

MATHIEU. — Pseudarthroses. *Traité d'Orthopédie*.

— Discussion sur l'enchevillement. *Bull. et Mém. de l'Académie de Chirurgie*, 1936.

PARCELIER et CHENU. — Ostéosynthèse du fémur. Voies d'accès antérieure et antéro-externe. *Journal de Chirurgie*, 1930.

REYÉ. — L'enchevillement des fractures diaphysaires par greffon tibial intramédullaire. Thèse de Paris, 1936.

SARRADIN. — Les fractures diaphysaires fermées du fémur chez l'adulte. Thèse de Paris, 1938.

SIMON. — La greffe osseuse. *Revue de Chirurgie*, 1922.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	11
Historique	13
Technique opératoire	17
Modalités opératoires	23
Modalités selon le siège	24
Les voies d'abord	25
Critique de la technique	28
Le Verrou adapté aux 2 os de l'avant-bras	32
Indications de la méthode	35
Données expérimentales	37
Données anatomiques	43
Observations	54
Discussion des observations	61
Evolution générale du greffon et du lit de prélèvement	63
Conclusions	65
Ouvrages consultés	69

